

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D. 15 JUN 2004

WIPO

PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 27 519.3

Anmeldetag: 17. Juni 2003

Anmelder/Inhaber: Ortlinghaus-Werke GmbH,
42929 Wermelskirchen/DE

Bezeichnung: Hydraulische Schaltung

IPC: B 30 B 15/16

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 18. Mai 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Eberhard Ebert

5

10

Hydraulische Schaltung

15

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Schaltung zur Ansteuerung eines Systems aus Kupplung und Bremse nach Oberbegriff des Hauptanspruchs.

20

Derartige Systeme aus Kupplung und Bremse weisen entweder einzelne Kupplungen und einzelne Bremsen auf oder sind als Kupplungs-Brems-Kombinationen bekannt. Deshalb werden, da die Erfindung auf beide Ausführungsformen anwendbar ist, mit den im folgenden aufgeführten Kupplungs-Brems-Kombinationen stets auch alle gleichwirkenden Systeme aus Kupplung und Bremse umfaßt.

25

Derartige hydraulische Schaltungen dienen dazu, mechanische Pressen, die beispielsweise zur Herstellung von Karosserieteilen verwendet werden, entweder mit einem Antrieb zu verbinden oder mit einer Bremse im Stillstand zu halten.

30

Da hierbei tonnenschwere Massen zu beschleunigen bzw. abzubremsen sind, fordern die geltenden Sicherheitsstandards, daß bei Energieausfall nach Möglichkeit im Bereich weniger hundertstel Sekunden die Bremsfunktion zum Stillstand geführt haben muß, während andererseits bei erneuter Aufnahme des Pressenbetriebs auch entsprechend schnelle Einrückzeiten für die Kupplung zu realisieren sind.

Diese Forderung ist mit dem Transfer der Werkstücke in die Presse hinein zu sehen, so daß man sehr kurze Anhaltezeiten bzw. Beschleunigungszeiten anstrebt.

5

Dabei können diese Zeiten allerdings nicht beliebig kurz werden, da dann sehr hohe Beschleunigungen an Kupplung und Bremse und in Folge im gesamten Antriebsstrang der Maschine auftreten können, so daß der Antrieb einer unzulässig hohen 10 Belastung ausgesetzt werden würde.

Trotzdem ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Beschleunigungs- und Anhaltezeit derartiger Pressen so zu verkürzen, daß eine erhöhte Belastung auf den Antrieb unterbleibt.

Diese Aufgabe löst die Erfindung mit den Merkmalen des Hauptanspruchs.

20

Aus der Erfindung ergibt sich der Vorteil, daß die Beschleunigungs- bzw. Bremszeiten an der Kupplung bzw. der Bremse im Sinne einer beherrschbaren Belastung des Antriebs ausgelegt werden können, während zugleich die sogenannte Verzögerungszeit, die zum Umschalten der Kupplungs-Brems-Kombination von der Kupplungs- in die Bremsstellung und umgekehrt benötigt wird, verkürzt wird.

30

Durch die Erfindung wird daher lediglich die Kupplungs-Brems-Kombination zwischen der Kupplungs- und der Bremsstellung schneller verfahren, während zugleich die Zeiten zum Aufbau des Kupplungs- bzw. Bremsmoments von der erhöhten Verfahrgeschwindigkeit unbehelligt bleiben.

35

Dieser Vorteil wird dadurch erreicht, daß das für den Verfahrtsweg der Kupplungs-Brems-Kombination notwenige Volumen an Hydrauliköl über eine Dosierkolbeneinheit bestimmt wird,

die sowohl für die Verlagerung der Kupplungs-Brems-Kombination in die Kupplungsstellung als auch für die Verlagerung in die Bremsstellung aktiv wird. Dies wird dadurch erzielt, daß die Dosierkolbeneinheit über eine bidirektional durchströmbarer Hydraulikverbindung mit der Kupplungs-Brems-Kombination verbunden ist. Auf diese Weise lässt sich die jeweils erforderliche Menge an Dosievolumen, die zur Verlagerung der Kupplungs-Brems-Kombination innerhalb der Verzögerungszeit notwendig ist, für beide Verlagerungsrichtungen ausnutzen, so daß anschließend über ein herkömmliches Pressensicherheitsventil der Bremmomentaufbau an Kupplung bzw. Bremse erfolgen kann.

Der Grundgedanke der Erfindung beruht daher darauf, die Totzeit zur Verlagerung der Kupplungs-Brems-Kombination von der Kupplungs- in die Bremsstellung und umgekehrt zu verringern und anschließend über ein herkömmliches Pressensicherheitsventil die Reibpartner in den erforderlichen kraftschlüssigen Eingriff zu verbringen.

Berücksichtigt man dabei, daß bei derartigen hydraulischen Schaltungen aus Sicherheitsgründen die Bremse stets unter mechanischer Federbelastung steht, so daß sie auch bei Ausfall des hydraulischen Drucks die mechanische Presse sicher zum Stillstand bringt, erfolgt die Zurückdosierung des Dosievolumens bei der Verlagerung der Kolben-Zylindereinheit von der Kupplungsstellung in die Bremsstellung passiv, während sie in der umgekehrten Richtung von der Dosierkolbeneinheit aktiv ausgetragen wird, so daß die erforderliche Befüllung der Kolben-Zylindereinheit hochgenau und im Bereich weniger Millisekunden ermöglicht ist.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, die bidirektional durchströmbarer Hydraulikleitung zum Befüllen und Entlasten der Kolben-Zylindereinheit mit einer im Verhältnis zur Abgangsleitung des Pressensicherheitsventils größeren Nenn-

weite zu versehen, damit möglichst geringe Strömungswiderstände während der Verlagerung der Kupplungs-Brems-Kombination zwischen den beiden Endstellungen entstehen.

5 Auch diese Maßnahme fördert daher eine Verringerung der Verzögerungszeit ohne Einfluß auf die Beschleunigungswerte des Antriebs.

10 Ein weiterer Vorteil der Erfindung ergibt sich daraus, daß hohe Druckspitzen ausgeschlossen sind, da mit der Hin- und Herverlagerung des Dosievolumens zwischen der Dosierkolbeneinheit und der Kolben-Zylindereinheit keine Druckspitzen einher gehen.

15 Bei der bidirektionalen durchströmbaren Hydraulikverbindung handelt es sich daher um eine Hydraulikleitung, die bei Verlagerung der Kupplungs-Brems-Kombination in die Kupplungsstellung in der einen und bei Verlagerung in die Bremsstellung in der anderen Richtung durchströmt wird, wobei stets 20 das für die Verlagerung notwendige Dosievolumen hin- oder herströmt.

25 Aus diesem Grunde ist es zweckmäßig, die bidirektionale Hydraulikverbindung möglichst frei von Engstellen, Bögen oder dgl. als geradlinige Verbindung auszugestalten.

30 Dabei läßt die Dosierkolbeneinheit eine Bemessung des Dosievolumens mit einer derartigen Genauigkeit zu, daß mit Erreichen des jeweiligen Dosievolumens gerade eben noch kein Drehmomentaufbau an der Kupplung bzw. Bremse erfolgt.

35 Damit werden Belastungsspitzen auf den Antrieb zuverlässig vermieden, da ein kurzfristig eintretender Reibschlußkontakt zwischen den Reibpartnern an Kupplung und Bremse unterbleibt.

Die Kupplungsbewegung vom Ende des zugeführten Dosievolumens bis zum vollständigen Reibschluß wird über ein herkömmliches Pressensicherheitsventil vorgenommen.

5 Die Bremsverbindung vom Ende des zurückgestromten Dosievolumens bis zum vollständigen Reibschluß erfolgt in herkömmlicher Weise über die Druckfedern, gegebenenfalls kann aber auch - wie bei der Kupplung - eine Aktiv-Steuerung vorgesehen sein.

10

Zweckmäßigerweise wird das Dosievolumen innerhalb eines Verlagerungsweges an der Dosiereinheit bestimmt, der nicht durch mechanische Endanschläge bestimmt ist. Diese Maßnahme bietet den Vorteil, daß jeglicher mechanischer Verschleiß an 15 der Dosierkolbeneinheit unterbleibt. In den Endbereichen des Dosierhubes wird auf diese Weise eine klar definierte Beschleunigung bzw. Verzögerung erzielt.

Um das Dosievolumen an das Zylindervolumen verschiedener Baugrößen von Kupplungs-Brems-Kombinationen leicht anpassen zu können, kann der begrenzte Hub der Dosierkolbeneinheit von außen einstellbar sein.

20 Dies kann über eine manuell zu betätigende Stellspindel oder einen elektronisch ansteuerbaren Motor erfolgen.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Dosierkolbeneinheit mit einem Hauptsteuerkreis versehen, der unmittelbar mit der Pumpenleitung verbunden ist, während parallel 30 zum Hauptsteuerkreis eine hydraulische Vorsteuerung vorhanden ist.

Hierzu wird vorgeschlagen, daß der Hauptsteuerkreis mit einer größeren Nennweite ausgestattet ist als der Vorsteuerkreis. Auf diese Weise entstehen im Hauptsteuerkreis geringere 35 Strömungswiderstände als im Vorsteuerkreis. Da die Dosier-

kolbeneinheit bidirektional wirkt, wird der Hauptsteuerkreis sowohl in der Zuleitung als auch in der Ableitung mit den größeren Nennweiten ausgestattet sein, um einen schnellen Zu-
fluß und Abfluß zu gestatten.

5

Zusätzlich läßt sich eine Lageregelung herbeiführen, um den sich während eines Arbeitstages ändernden fluidtechnischen Parametern wie Temperatur und Viskosität Rechnung zu tragen, so daß die erfundungsgemäß kurze Verzögerungszeit unter allen Betriebsparametern eingehalten werden kann.

10

Zusätzlich kann ein Leckageausgleichsventil vorgesehen sein, welches die Dosierseite der Dosierkolbeneinheit im Falle einer inneren Leckage nachfüllt, so daß das auszutragende 15 Dosievolumen stets konstant gehalten werden kann.

In Folge des Zeitgewinns, der sich durch die Erfundung ergibt, läßt sich zur Vermeidung von Hydraulikstößen im Leitungssystem die Dosierkolbeneinheit bei Annäherung an die 20 Endlagen hydraulisch dämpfen, ohne daß hierdurch ein nennenswerter Zeitverlust in Kauf genommen werden müßte.

25

Dabei läßt es der Zeitgewinn auch zu, zur Vermeidung sprunghaft ansteigender Brems- und Kupplungsmomente, die innerhalb derjenigen Zeiten zu erwarten sind, in denen der Reibkontakt an Bremse bzw. Kupplung hergestellt wird, jeweils ein Druckverminderungsventil vorzusehen, so daß sich trotz verkürzter Verzögerungszeit sogar noch verringerte Belastungen des Antriebs ergeben.

30

Im folgenden wird die Erfundung in Form von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

35

Fig.1 ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfundung,
Fig.2 das schematisch dargestellte Pressensicherheits-
ventil aus Fig.1 mit weiteren Details, und

Fig.3 Bremszeit, Verzögerungszeit, Beschleunigungszeit
im Diagramm.

Sofern im folgenden nichts anderes gesagt ist, gilt die
5 folgende Beschreibung stets für alle Figuren.

Die Figuren zeigen eine hydraulische Schaltung 1 zur An-
steuerung einer Kupplungs-Brems-Kombination 2. Die Kupplungs-
Brems-Kombination 2 weist eine Kupplung 3 und eine Bremse 4
10 auf. Sie sitzt im Hauptantrieb 5 einer mechanischen Presse
(nicht gezeigt). Die Kupplungs-Brems-Kombination 2 ist von
einer Kolben-Zylindereinheit 6 zwischen einer Kupplungsstel-
lung 7 und einer Bremsstellung 8 verlagerbar. Dies erfolgt
15 über eine hydraulische Ansteuerung der Kolben-Zylindereinheit
6 über das Pressensicherheitsventil 9, welches in Fig.1 nur
schematisch dargestellt ist.

Hierzu dient die Druckleitung 10, die das von der Pumpe
40 geförderte Hydraulikmedium über das Pressensicherheitsven-
20 til 9 erhält.

Wird die Kolben-Zylindereinheit 6 mit Hydraulikflüssig-
keit beaufschlagt, bewegt sich die Kupplung 3 in Einrückrich-
tung 11. Hierzu muß sie den Weg X überbrücken, bis sie in die
25 noch drehmomentfreie Endlage 17 gerät.

In dieser drehmomentfreien Endlage 17 findet gerade eben
noch kein Reibkontakt zwischen den beiden Kupplungspartnern
statt.

30 In der Gegenrichtung wird die Kolben-Zylindereinheit 6
ständig über die Druckfedern 12 beaufschlagt, sobald das
Pressensicherheitsventil 9 entsprechend geschaltet wurde.
Auch hier erreicht die Bremse zunächst eine drehmomentfreie
35 Endlage 18, bevor sie über die Druckfedern 12 in einen Reib-

schlußkontakt mit dem ortsfesten Maschinengestell in ihre Bremsstellung 8 gerät.

Die Verlagerung der Kupplungs-Brems-Kombination zwischen 5 den drehmomentfreien Endlagen 17 und 18 soll über die Dosierkolbeneinheit 13 erfolgen.

Hierzu ist die Dosierkolbeneinheit 13 über eine bidirektionale durchströmbarer Hydraulikverbindung 14 mit der Kolben-10 Zylindereinheit 6 verbunden.

Schematisch ist gezeigt, daß die Nennweite 15 der bidirektional durchströmbarer Hydraulikverbundung 14 größer als die Nennweite 16 der Abgangsleitung 10 des Pressensicherheitsventils 9 zur Kolben-Zylindereinheit 6 ist.

Auf diese Weise lassen sich bei gleichem Druck von der Dosierkolbeneinheit größere Volumenströme innerhalb desselben Zeitfensters zur Kolben-Zylindereinheit 6 und umgekehrt 20 transportieren, während dies für die Verlagerung der Kupplungs-Brems-Kombination zwischen den drehmomentfreien Endlagen 17 bzw. 18 und den zugehörigen Endstellungen 7 bzw. 8 nicht nötig ist, so daß die Nennweite 16 der Druckleitung 10, die über das Pressensicherheitsventil 9 beaufschlagt wird, 25 entsprechend geringer sein kann.

Zweckmäßigerweise ist die bidirektional durchströmbarer Hydraulikverbindung frei von jeglichen Einbauten, die den Strömungsquerschnitt verengen oder die Durchströmung verhindern. Hierzu wird vorgeschlagen, möglichst eine geradlinige Leitungsverbindung zu verwenden, die den Dosierraum der Dosierkolbeneinheit 13 mit dem Hydraulikraum der Kolben-Zylindereinheit 6 verbindet.

35 Zusätzlich ist hier das dosierte Ölvolume so bemessen, daß bei Erreichen der jeweils drehmomentfreien Endlagen 17, 18

der Kupplungs-Brems-Kombination gerade eben noch kein Reibkontakt zum Drehmomentaufbau an Kupplung 3 bzw. Bremse 4 erfolgt.

5 Hierzu veranschaulicht Fig.3 schematisch eine Zeitdarstellung, innerhalb der die Verzögerungszeit zwischen den drehmomentfreien Endlagen 17 und 18 bestimmt ist. Man erkennt, daß die drehmomentfreien Endlagen 17 bzw. 18 praktisch noch keinen Reibschlupf zwischen den Reibpartnern von Kupplung 10 3 und Bremse 4 zulassen.

15 Innerhalb der dann folgenden Verlagerung von Kupplung 3 bzw. Bremse 4 in die Kupplungsstellung 7 bzw. Bremsstellung 8 wird der jeweilige Reibschlupf aufgebaut und bis zum Formschluß (Haftriebung) vervollständigt.

Die Dosierkolbeneinheit 13 arbeitet rein volumengesteuert, so daß keine mechanischen Endanschläge für die jeweilige Hubbegrenzung notwendig sind.

20

Im vorliegenden Fall verfügt die Dosierkolbeneinheit 13 über eine Einstellvorrichtung 19, an welcher der begrenzte Hub von außen einstellbar ist.

25

Die Einstellung kann manuell oder, wie gestrichelt gezeigt, über einen Verstellmotor 20 erfolgen. Vorzugsweise handelt es sich um einen elektronisch ansteuerbaren Schrittmotor.

30

Weiterhin enthält die Dosierkolbeneinheit 13 einen Regler 21 der als Lageregler ausgeführt ist, um eventuelle Abweichungen des Dosievolumens aufgrund sich ändernder fluidtechnischer Parameter im Sinne des vorgegebenen Soll-Dosievolumens auszuregeln.

35

5 Zusätzlich ist die Dosierkolbeneinheit 13 mit einer Zu-
leitungen des Hauptsteuerkreises 22 verbunden und parallel zum
Hauptsteuerkreis 22 hydraulisch vorgesteuert 23. Dabei ist
die Nennweite 24 des Hauptsteuerkreises 22 und hier auch der
Ableitung 25 des Hauptsteuerkreises 22 größer als die Nenn-
weite 26 des Vorsteuerkreises 23.

10 Zum Ausgleich innerer Leckagen dient das Leckageaus-
gleichsventil 27, welches einerseits mit der Dosierkammer der
Dosierkolbeneinheit 13 und andererseits mit der Pumpe 40 ver-
bunden ist.

15 Die Dosierkolbeneinheit kann bei Annäherung an die
Endlage hydraulisch dämpfbar sein. Hierzu bildet die Dosier-
kolbeneinheit mit dem als Regelventil ausgebildeten Regler 21
und dem durch die Position der Einstellvorrichtung 19 vorge-
gebenen Sollwert einen hydromechanischen Lageregelkreis. Das
P-Regelsystem geht unter einer e-Funktion in die Endlage des
von der Einstellvorrichtung vorgegebenen Hubs.

20

25 Zusätzlich können zur Verminderung sprunghaft anstei-
gender Brems- und Kupplungsmomente Druckverminderungsventile
28 für die Kupplung bzw. 29 für die Bremse vorgesehen sein.
Hier handelt es sich um in Öffnungsrichtung mit dem jeweili-
gen Druck an der Kolben-Zylindereinheit 6 beaufschlagbare
Überdruckventile, die bedarfsweise in Schließrichtung von dem
Pumpendruck beaufschlagen sind.

30 Durch Verminderung der sprunghaft ansteigenden Brems-
und Kupplungsmomente werden diese Ventile 28,29 in Öffnungs-
richtung vom Druck der Kolben-Zylindereinheit 6 beaufschlagt
und verringern somit plötzliche Druckanstiege der Kolben-Zy-
lindereinheit 6 entsprechend.

35 Zusätzlich zeigt Fig.2 ein Pressensicherheitsventil 9,
welches aus zwei redundanten Wegeventilen 33,34 besteht, die
hydraulisch vorgesteuert sind.

Die Vorsteuerventile 31,32 steuern den Leitungsdruck entsprechend ihrer jeweiligen Stellung auf die hydraulisch vorgesteuerten Brems- bzw. Kupplungsventile 33,34, so daß die 5 in den drehmomentfreien Endlagen 17 bzw. 18 befindlichen Brems- bzw. Kupplungsbeläge in ihre Bremsstellung 8 bzw. Kupplungsstellung 7 verlagert werden können.

Dabei nehmen Kupplung 3 und Bremse 4 stets genau definierte 10 Endstellungen 7 bzw. 8 ein. Die Verlagerung erfolgt daher von der Bremsstellung 8 in die Kupplungsstellung 7 und umgekehrt. Von den drehmomentfreien Endlagen 17 bzw. 18 in 15 die Kupplungs- 7 bzw. Bremsstellung 8 wird nur ein relativ kleiner Hub $17 \Rightarrow 7$ bzw. $18 \Rightarrow 8$ benötigt. Dieser Hub ist im Verhältnis zum Hub zwischen den drehmomentfreien Endlagen $17 \Rightarrow 18$ bzw. $18 \Rightarrow 17$ klein und kann durch die Verwendung der Dosiereinheit 20 für beide Richtungen separat betrachtet werden. Somit ergibt sich die Möglichkeit, die Beschleunigungen bzw. Verzögerungen über die hydraulische Ansteuerung durch das Pressensicherheitsventil 19 nach den zulässigen Belastungen der 25 Maschine auszuregeln und trotzdem zeitoptimal von 8 nach 17 bzw. 7 nach 18 zu gelangen. Diese Bewegungen sind Dank der bidirektional wirkenden Dosierkolbeneinheit 13 in beide Richtungen reproduzierbar und werden durch definierte Beschleunigungen bzw. Verzögerungen realisiert.

Es versteht sich, daß bei Verwendung eines Systems aus getrennter Kupplung und getrennter Bremse die obigen Ausführungen entsprechend anzuwenden sind, wobei auch zwei getrennte Dosiereinheiten mit derselben Funktion im Sinne der Erfindung Anwendung finden können.

Alternativ zu einer separaten bidirektionalen durchströmmbaren Hydraulikverbindung 14 zur Kolben-Zylinder-Einheit 35 6 kann das Doservolumen auch zumindest teilweise über die Abgangsleitung 10 des Pressensicherheitsventils 9 zur Kolben-Zylinder-Einheit 6 gelangen.

17.06.2003

5

Bezugszeichenaufstellung:

- 1 hydraulische Schaltung
- 2 System aus Kupplung und Bremse
- 3 Kupplung
- 10 4 Bremse
- 5 Hauptantrieb
- 6 Kolben-Zylindereinheit
- 7 Kupplungsstellungs
- 8 Bremsstellungs
- 15 9 Pressensicherheitsventil
- 10 Druckleitung, Abgangsleitung von 9, Pumpenleitung
- 11 Einrückrichtung
- 12 Druckfeder
- 13 Dosierkolbeneinheit
- 20 14 bidirektional durchströmbarer Hydraulikverbindung
- 15 Nennweite von 14
- 16 Nennweite von 10
- 17 drehmomentfreie Endlage von 7
- 18 drehmomentfreie Endlage von 8
- 25 19 Einstellvorrichtung
- 20 Verstellmotor
- 21 Regler
- 22 Hauptsteuerkreis, Zuleitung
- 23 Vorsteuerkreis
- 30 24 Nennweite von 22 bzw. 25
- 25 Hauptsteuerkreis, Ableitung
- 26 Nennweite von 23
- 27 Leckageausgleichsventil
- 28 Druckverminderungsventil für 3
- 35 29 Druckverminderungsventil für 4
- 30 Steuerleitung für Druckverminderungsventil von 3

- 31 Vorsteuerventil
- 32 Vorsteuerventil
- 33 hydraulisch vorgesteuertes Bremsventil
- 34 hydraulisch vorgesteuertes Kupplungsventil
- 5 40 Pumpe
- X Verlagerungsweg innerhalb der Verzögerungszeit
- Xb Verlagerungsweg innerhalb der Bremszeit
- Xk Verlagerungsweg innerhalb der Beschleunigungszeit

17.06.2003

5

10

1. Hydraulische Schaltung (1) zur Ansteuerung eines Systems aus Kupplung und Bremse (2) mit getrennter Kupplung (3) und Bremse (4) im Hauptantrieb (5) einer mechanischen Presse, wobei Kupplung (3) und Bremse (4) durch eine Kolben-Zylindereinheit (6) zwischen der Kupplungsstellung (7) und der Bremsstellung (9) verfahrbar sind und wobei die Kolben-Zylindereinheit (6) über ein Pressensicherheitsventil (9) zum Drehmomentaufbau an der Kupplung (3) mit der Druckleitung (10) kommunizierend verbindbar und wobei die Bremse (4) gegen die Einrückrichtung (11) der Kupplung federbelastet (12) ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß parallel zum Pressensicherheitsventil (9) eine Dosierkolbeneinheit (13) über eine bidirektional durchströmbar Hydraulikverbindung (14) mit der Kolben-Zylindereinheit (6) verbunden ist.

2. Hydraulische Schaltung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nennweite (15) der bidirektional durchstömbaren Hydraulikverbindung (14) größer als die Nennweite (16) der Abgangsleitung (10) des Pressensicherheitsventils (9) zur Kolben-Zylindereinheit (6) ist.

3. Hydraulische Schaltung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die bidirektional durchströmbar Hydraulikverbindung (14) frei von den strömungsquerschnittverhängenden Einbauten ist.

4. Hydraulische Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das dosierte Ölvolume so bemessen ist, daß bei Erreichen der Endlagen (17,18) der Kupplungs-Brems-Kombination (2) praktisch noch kein Drehmomentaufbau bei Kupplung (3) bzw. Bremse (4) erfolgt.
5. Hydraulische Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosierkolbeneinheit (13) über einen begrenzten Hub ohne mechanische Endabschläge verfügt.
- 10 6. Hydraulische Schaltung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der begrenzte Hub von außen einstellbar ist.
- 15 7. Hydraulische Schaltung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der begrenzte Hub motorisch einstellbar ist.
- 20 8. Hydraulische Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosierkolbeneinheit (13) einen Hauptsteuerkreis (22) und einen dazu parallel angeordneten Vorsteuerkreis (23) aufweist und daß der Hauptsteuerkreis (22) in Zuleitung und Ableitung (25) eine größere Nennweite (24) aufweist, als der Vorsteuerkreis (23).
- 25 9. Hydraulische Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung der Dosierkolbeneinheit (13) einen hydromechanischen Lageregelkreis (21) zur Ausregelung sich ändernder Volumina bei sich ändernden fluidtechnischen Parametern eingebunden beinhaltet.
- 30
- 35

10. Hydraulische Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosierkolbeneinheit (13) über ein Leckageausgleichsventil (27) mit der Pumpenleitung (10) verbindbar ist.
- 5 11. Hydraulische Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosierkolbeneinheit (13) bei Annäherung an die Endlagen hydraulisch dämpfbar ist.
- 10 12. Hydraulische Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verminderung sprunghaft ansteigender Brems- und Kupplungsmomente jeweils ein Druckverminderungsventil (28,29) vorgesehen ist.
- 15

17.06.2003

5

Zusammenfassung

10

Die vorliegende Erfindung betrifft eine hydraulische Schaltung zur Ansteuerung einer Kupplungs-Brems-Kombination über ein Pressensicherheitsventil, zu welchem eine Dosierkolbeneinheit über eine bidirektional durchströmbar Leitung 15 verbindung mit der Kolben-Zylindereinheit verbunden ist.

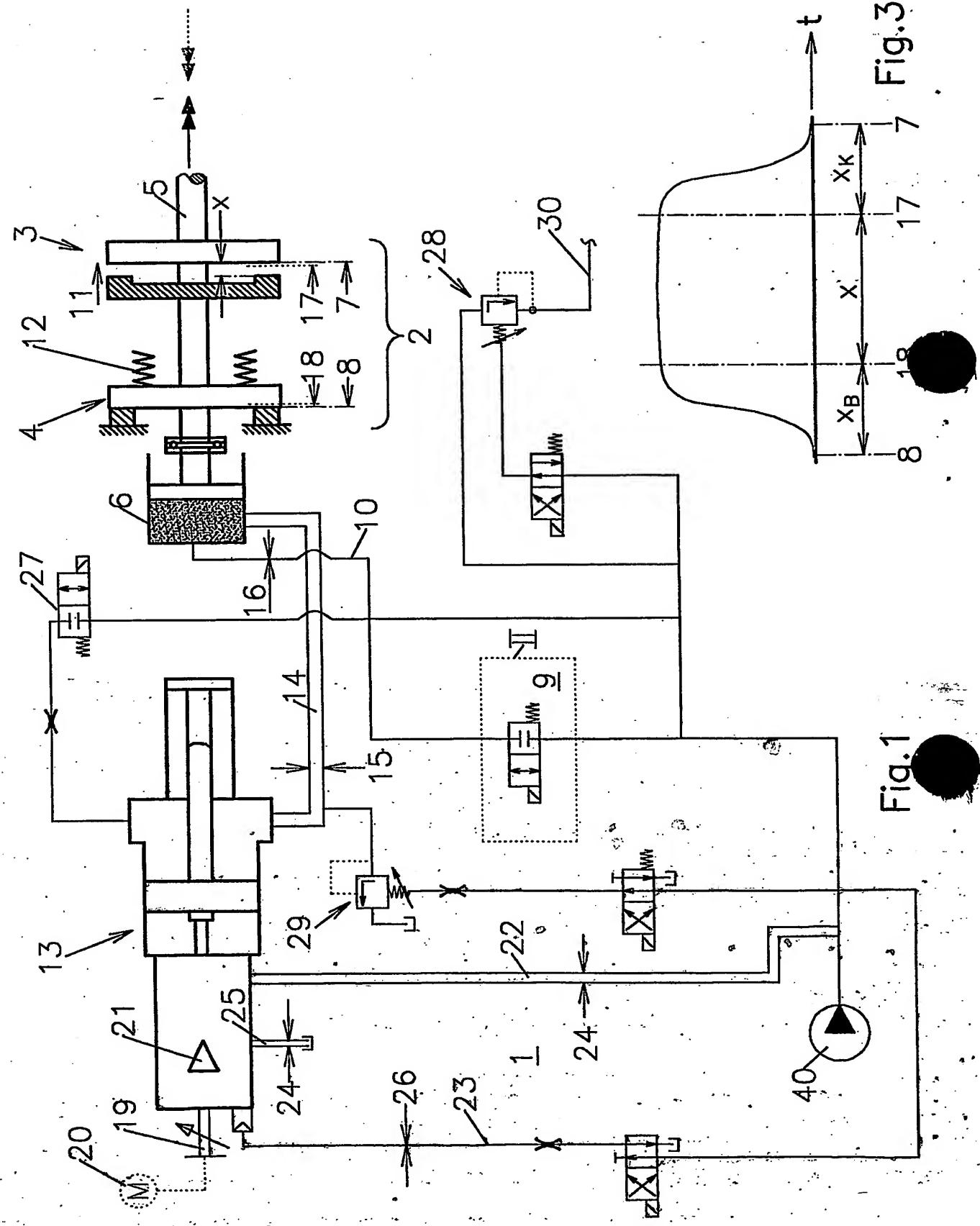
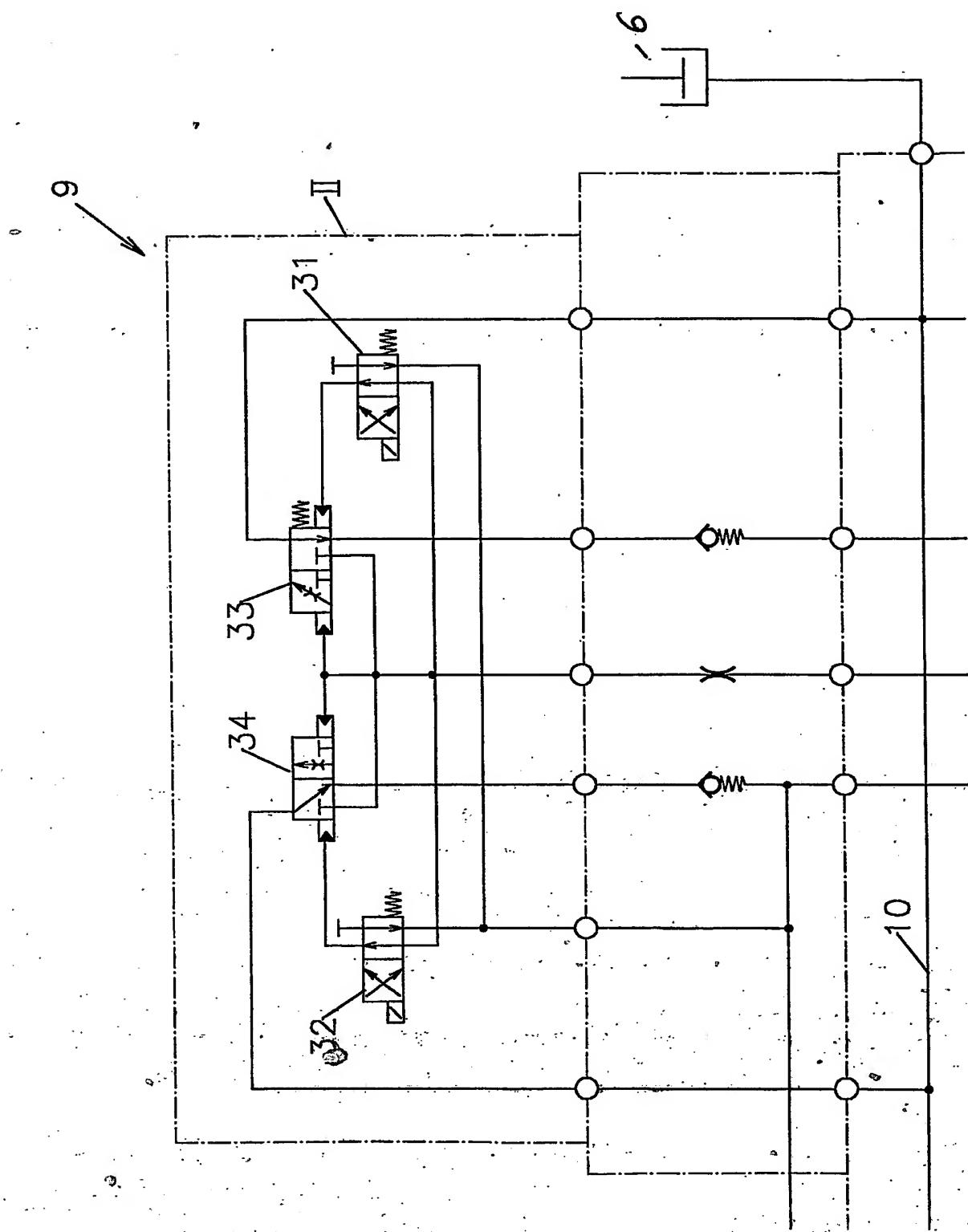


Fig. 1

Fig. 3

Fig. 2.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.